



Universidad Nacional Mayor de San Marcos

Universidad del Perú. Decana de América

Dirección General de Estudios de Posgrado
Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y
Geográfica
Unidad de Posgrado

Efecto de sistema alternativo de labranza en la aptitud agrícola del suelo para cultivo de quinua (*Chenopodium quinoa* W.) en las comunidades de Tunshi y Cochapampa de Chimborazo

TESIS

Para optar el Grado Académico de Doctor en Ciencias
Ambientales

AUTOR

Roque Orlando GARCÍA ZANABRIA

ASESOR

Jorge Leonardo JAVE NAKAYO

Lima, Perú

2017



Reconocimiento - No Comercial - Compartir Igual - Sin restricciones adicionales

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Usted puede distribuir, remezclar, retocar, y crear a partir del documento original de modo no comercial, siempre y cuando se dé crédito al autor del documento y se licencien las nuevas creaciones bajo las mismas condiciones. No se permite aplicar términos legales o medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros a hacer cualquier cosa que permita esta licencia.

Referencia bibliográfica

García, R. (2017). *Efecto de sistema alternativo de labranza en la aptitud agrícola del suelo para cultivo de quinua (Chenopodiun quinoa W.) en las comunidades de Tunshi y Cochapampa de Chimborazo*. [Tesis de doctorado, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Geológica, Minera, Metalúrgica y Geográfica, Unidad de Posgrado]. Repositorio institucional Cybertesis UNMSM.



UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS
(Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA)
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINERA, METALÚRGICA Y
GEOGRÁFICA

UNIDAD DE POSGRADO

«Año del buen servicio al ciudadano»



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

SUSTENTACIÓN PÚBLICA

En la Universidad Nacional Mayor de San Marcos – Lima, a los quince días del mes de mayo del 2017, siendo las 14.00 horas, se reúnen los suscritos miembros del JURADO EXAMINADOR DE TESIS, nombrado mediante Dictamen N.º 213/UPG-FIGMMG/2017 del 10 de abril de 2017, con la finalidad de evaluar la sustentación oral de la siguiente tesis:

TÍTULO

«EFECTO DE SISTEMA ALTERNATIVO DE LABRANZA EN LA APTITUD AGRÍCOLA DEL SUELO PARA CULTIVO DE QUINUA (*Chenopodium quinoa W.*) EN LAS COMUNIDADES DE TUNSHI Y COCHAPAMPA DE CHIMBORAZO»

Que, presenta el MG. ROQUE ORLANDO GARCÍA ZANABRIA, para optar el GRADO DE DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES.

El secretario del Jurado Examinador de la Tesis, analiza el expediente 05633-FIGMMG-2013 del 25 de julio del 2013, en el marco legal y Estatutario de la Ley Universitaria, acreditando que tiene todos los documentos y cumplió con las etapas de la Directiva para el procedimiento de la elaboración de la tesis para la obtención del Grado de Magister o Doctor (Aprobado por Resolución Directoral 080.EPG.2010).

Luego de la Sustentación de la Tesis, los miembros del Jurado Examinador procedieron a aplicar la escala descrita en el Art. 61 del precitado Reglamento, correspondiéndole al graduando la siguiente calificación:

..... *Mag. bueno (17)*

Habiendo sido aprobada la sustentación de la tesis, el Presidente recomienda a la Facultad se le otorgue el GRADO ACADÉMICO DE DOCTOR EN CIENCIAS AMBIENTALES a el MG. ROQUE ORLANDO GARCÍA ZANABRIA.

Siendo las 15:00 horas, se dio por concluido al acto académico.

DR. OSCAR RAFAEL TINOCO GÓMEZ
Presidente

DR. FRANCISCO ALEJANDRO ALCÁNTARA BOZA
Secretario

DR. JESÚS ÁNGEL ALEJANDRO CHÁVEZ MACHADO
Miembro

DR. WILDER ESPÍRITU VALENZUELA ANDRADE
Miembro

DR. JORGE LEONARDO JAVE NAKAYO
Asesor

RESUMEN

En la presente investigación se propuso evaluar: los efectos de sistema de labranza alternativo en la aptitud agrícola del suelo en el cultivo de quinua (Chenopodium quinoa w.) en las comunidades de Tunshi y Cochapampa de la provincia de Chimborazo, República del Ecuador; utilizando un diseño de parcelas divididas en arreglo bifactorial con 8 tratamientos y 4 repeticiones en cada comunidad. En la evaluación de los efectos del sistema de labranza alternativo en la aptitud agrícola del suelo, se analizaron los factores físicos, químicos y biológicos, se consideró el suelo de las dos comunidades en las cuales se implementó el experimento como de baja calidad para el cultivo de quinua. Evaluando las variables como: tamaño de raíz, diámetro de tallo, altura de planta, tamaño de panoja, rendimiento por hectárea; en las propiedades químicas: pH, CIC, contenido de materia orgánica y contenido de N, P, K, Ca, contenido de micronutrientes como Mg, Mn, Zn; en las propiedades físicas se evaluó: textura, estructura resistencia al corte, color, temperatura, infiltración y en la propiedades biológicas: Número de lombrices e insectos en estado larval. Los sistemas de labranza influyen en la aptitud agrícola y la calidad del suelo en las dos comunidades Tunshi y Cochapampa para el cultivo de quinua, incidiendo en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo, el cual presento porcentajes bajos en algunos componentes de sus propiedades, por lo cual se consideran a las zonas en estudio como de baja calidad del suelo para el cultivo de quinua, con alto riesgo de pérdida de aptitud agrícola de éste y consecuente degradación. En lo referente al rendimiento del cultivo de quinua en relación al sistema de labranza aplicado y el método de siembra utilizado, la mejor respuesta agronómica en el cultivo se obtuvo con el sistema de labranza alternativo y el método de siembra a golpe, con el mayor rendimiento de grano por hectárea. El sistema de labranza alternativo con el método de siembra a golpe, logró la mayor tasa de retorno marginal de \$ 0,65.

Palabras Claves: Labranza Alternativa, Índice aptitud agrícola del suelo, quinua

ABSTRACT

In the following research, it was proposed to evaluate: the effects of alternative tillage system on the agricultural ability of the soil in the cultivation of quinoa (*Quenopodium quinoa* w.) In the communities of Tunshi and Cochapampa in the province of Chimborazo, using a plot design Divided into two-way arrangement with 8 treatments and 4 replications in each community. In the evaluation of the effects of the alternative tillage system on the agricultural ability of the soil, physical, chemical and biological factors were analyzed, the soil of the two communities in which the experiment was considered as of low quality for the crop Of quinoa. Evaluating variables such as: root size, stem diameter, plant height, panoja size, yield per hectare; In the chemical properties: pH, ICC, organic matter content and N, P, K content; Micronutrient content; In the physical properties: texture, structure resistance to cut, color, temperature, infiltration and in biological properties: Number of worms and insects in larval state. Tillage systems influence the agricultural aptitude and soil quality in the two communities Tunshi and Cochapampa for quinoa cultivation, affecting the physical, chemical and biological properties of the soil, which present low percentages in some components of their properties , Which is why the areas under study are considered low quality soil for the cultivation of quinoa, with high risk of loss of agricultural ability and consequent degradation. In relation to the yield of the quinoa crop in relation to the applied tillage system and the method of sowing used, the best agronomic response in the crop was obtained with the alternative tillage system and the sowing method with blow, with the highest yield Of grain per hectare. The alternative tillage system with the sowing method at blow, achieved the highest marginal rate of return of \$ 0.65, but agronomically the best results for the cultivation of quinoa were with the alternative tillage system the online sowing method to continuous stream.

Key Words: Alternative Tillage, Soil Agricultural Fitness Index, Quinoa